



⑨ 日本国特許庁 (J P)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭60-226123

⑫ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)11月11日

H 01 L 21/30  
G 03 F 7/20

Z-8603-5F  
7124-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 パターン形成方法

⑮ 特 願 昭59-81994

⑯ 出 願 昭59(1984)4月25日

⑰ 発 明 者 中 瀬 真 川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内  
⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地  
⑲ 代 理 人 弁理士 則近 憲佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

パターン形成方法

2. 特許請求の範囲

① 半導体装置の製造時の蝕刻用マスクパターンの形成において、被蝕刻材を有する半導体基板上に第1の放射線感応レジストを塗布する工程と、該レジスト膜上に放射線に対して遮光性を有する被膜を形成する工程と、該遮光性被膜上に第2の放射線感応レジストを塗布する工程と、該第2の放射線感応レジストに所望のパターンを露光現像し、これをマスクとして前記遮光性被膜を蝕刻する工程と、全面に放射線露光を行い、パターンニングされた遮光性被膜に施した露光領域を第一の放射線感応レジストに与える工程と、現像して少くとも第一の放射線感応レジストから成る蝕刻用マスクパターンを形成する工程を具備したことを特徴とするパターン形成方法。

② 遮光性被膜に Se-Ge カルコゲナイドガラスを用いることを特徴とする特許請求の範囲第1項

記載のパターン形成方法。

③ Se-Ge の蝕刻に有機もしくは無機のアルカリ溶液に Na<sub>2</sub>S を添加した溶液を用いることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のパターン形成方法。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の属する技術分野〕

この発明は、半導体装置の製造に於ける半導体蝕刻工程のマスクパターンの形成方法に関する。

〔従来技術とその問題点〕

いくつかの層を積層してパターンを形成していく方法として、例えば第1図に示すようなものがある。まず第1図(a)に於いて、被蝕刻材1の上に例えば2μmの平坦化層2を、更にその上に例えば2000ÅのSiO<sub>2</sub>トランスファ層3を被覆させる。次に第1図(b)に示す様にフォトリソのパターン4を形成する。その後第1図(c)に示す様にレジストパターンをマスクにしてトランスファ層3を蝕刻し、更に該トランスファ層をマスクにして平坦化レジスト層2を蝕刻する。この時の平坦

## 特開2006-226123(2)

化層には通常ポジ型レジストが用いられ、その蝕刻には酸素ガスを局いたリアクティブイオンエッチングが用いられる。トランスファー膜3の蝕刻時にも原則的にリアクティブイオンエッチングを用いることが好ましい。しかしながら、この平坦化層の蝕刻にはパターン精度を上げるため非等方エッチングであるリアクティブイオンエッチングを用いることが必須である。そのために高価なエッチング装置を用いなければならないという問題があった。次に、このような設備を必要としない簡便な方法として第2図に示すような2層から成るパターン形成方法がある。第2図(a)に於いてまず被蝕刻材1の上に放射線感受性レジスト、例えば波長0.2~0.3μmの紫外光に感度を有するポリメタクリレート(PMMA)を平坦化層2として塗布し、その上にレジストパターン4を形成する。次に第2図(b)に示す様に全面に紫外光5を照射し、平坦化層2のPMMA中にレジストパターン4をマスクとして露光部6と非露光部7を形成する。次に第1図(c)に示すように平坦化層2

を有機溶剤にて現像し、レジストパターンを形成する。この方法ではリアクティブイオンエッチング装置を必要としないものの、平坦化層2とパターンニングレジスト4との界面に介在層を形成することが多く、結局は介在層をさけるため、両層の間にSiO<sub>2</sub>等の別の層を設けて3層の系としたリ平坦化層2の現像時に酸素プラズマによる炭化等を行わなければならないという問題があった。また、パターンニングレジスト2への露光中の平坦化層2への露光を避けるため、各々のレジストの露光波長領域を異なるものとしたリ、このため材料の選択に制限が生じるという問題があった。

## 〔発明の目的〕

本発明は上記の点に鑑みなされたもので、リアクティブイオンエッチングによらずに通常の溶液エッチングによりパターン精度のよいパターンを形成する新しい多層のパターン形成方法を提供するものである。

## 〔発明の概要〕

本発明の骨子は、平坦化層に放射線感受性レジス

トを用い、その上に透光性の第2の膜を用い、被蝕膜を溶液により蝕刻・加工後、これをマスクにして一括露光処理を行い、現像して精度な側壁を有する蝕刻用マスクパターンを形成するものである。

## 〔発明の実施例〕

次に本発明の詳細を実施例を用いて説明する。

## 〔実施例1〕

まず、第3図(a)に示すように、被蝕刻材1、例えばSiO<sub>2</sub>の上に2μmの平坦化層8として、放射線感受性レジストPMMAを塗布した後、180℃1時間のベーキングを行った。次に第3図(b)のように、放射線に対して透光性を有した被膜としてSe-Geを4:1の割合でスベッタにより厚さ2000Åに膜着させた。その後、140℃、30分のアニールを行った。更にその上にポジ型レジストOFPR800を1μm塗布し、90℃、15分のプレバーク後、投影露光装置にて露光し、コリン溶液にて現像してレジストパターン4を形成した。次に第3図(c)のごとく、レジストパターン4をマ

スクにしてNaOH溶液中に1モルのNa<sub>2</sub>Sを添加した蝕刻液にてSe-Geを蝕刻した。この際、柱状結晶析出を取るSe-Ge膜にNaOHとNa<sub>2</sub>Sが交互に有効に作用し、溶液による蝕刻にもかかわらず、アンダーカットのない精度のよいSe-Ge膜パターン9を得ることができた。次に第3図(d)に示すように、全面に波長260nmの紫外光5を、100mJ/cm<sup>2</sup>照射し、第3図(e)のように平坦化層8をメタリンブナクソン有機溶剤にて現像しパターンを形成した。最後に平坦化層パターン8をマスクにして、SiO<sub>2</sub>1を通常の方法で蝕刻したところ、寸法精度の良いSiO<sub>2</sub>パターンが得られた。

## 〔実施例2〕

実施例1のパターンニングレジストOFPR-800のかわりに耐アルカリ性がより優れた、ネガ型レジストOMR83を1μm塗布し、パターンニング後以下同様にしてパターン形成を行った。

## 〔実施例3〕

実施例1の平坦化放射線感受性レジストPMMAに

## 特開昭60-226123(3)

かえて、厚さ2 $\mu$ mのポジ型レジストOPFR800を用い、全面一括露光用の光として超高圧水銀灯からの波長400nmの紫外光を照射し、現像をコリン溶液にて行い、以下同様の工程でパターン形成を行った。

(実施例4)

実施例1のパターニングレジストであるOPFR800にかえてSe-Ge上に200ÅのAg<sub>2</sub>Se、銀電界メッキにて溶解させ、以下同様の工程にてパターン形成を行った。

本発明の各層を形成する放射線感応レジストは上記実施例に記載したものに限定されるものでなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲で種々のものを用いることができる。

(発明の効果)

以上述べたように本発明によれば、両面を同時に露光を用いることなくして、非等方的な露光によりパターン精度を向上させることができ、又、2つの放射線感応層の間に形成される介在層の問題も解決することができる。

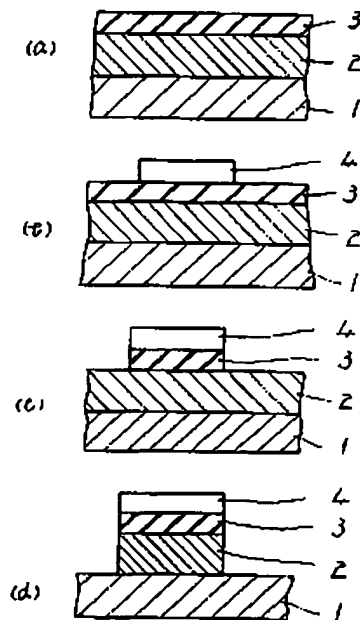
## 4. 図面の簡単な説明

第1図及び第2図は、従来のパターン形成方法を示す断面図、第3図は本発明の一実施例を説明するための工程断面図である。

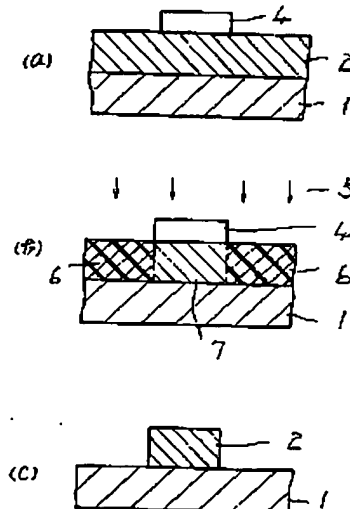
1…被蝕露材料、2…平坦化層、3…トランスマーミ、4…レジスト、5…遠紫外光源、6…露光部、7…非露光部、8…平坦化層(PMMA)、9…Se-Ge膜。

代理人 弁理士 則 近 啓 佑 (ほか1名)

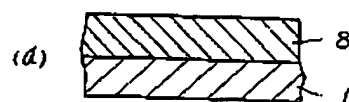
第 1 図



第 2 図

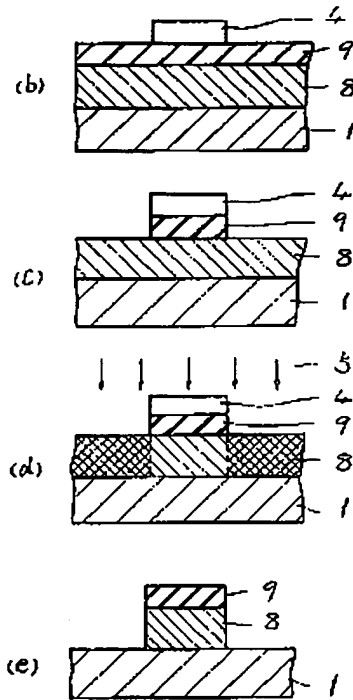


第 3 図



特開昭60-226123(4)

第 3 図



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-226123

(43)Date of publication of application : 11.11.1985

(51)Int.Cl. H01L 21/30  
G03F 7/20

(21)Application number : 59-081994

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 25.04.1984

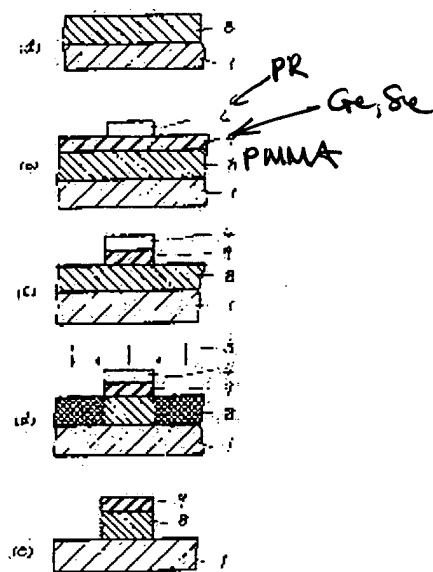
(72)Inventor : NAKASE MAKOTO

## (54) PATTERN FORMATION

### (57)Abstract:

PURPOSE: To form a pattern with high patterning accuracy through etching with liquid by using a resist which is sensitive to radioactive ray for flattened layer, forming thereon a light shielding second film thereon, etching such film with a solution and executing development through exposure and transfer at a time with such etched film used as the mask.

CONSTITUTION: A material 1 to be etched, for example, SiO<sub>2</sub> is coated with a resist PMMA sensitive to radioactive ray as the flattened layer 8, and it is then baked. As a film which shields the radioactive ray, Se, Ge 9 are deposited by the sputtering in the rate of 4:1. Thereafter, annealing is carried out, the surface is then coated with a positive resist and is baked. The surface is then exposed by a projection type exposing apparatus and is developed with choline solution. A resist pattern 4 is thus formed. With the resist pattern 4 used as the mask, Se- Ge 9 is etched with an etchant obtained by adding Na<sub>2</sub>S into NaOH solution. Next, the entire part is irradiated with the far ultraviolet ray 5 in the wavelength of 260nm and a pattern is formed by developing the flattened layer 8 with methylisobutylketone organic solvent. Finally, SiO<sub>2</sub> 1 is etched with the flattened layer pattern 8 used as the mask.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office



CLIPPEDIMAGE= JP360226123A

PAT-NO: JP360226123A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60226123 A

TITLE: PATTERN FORMATION

PUBN-DATE: November 11, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NAKASE, MAKOTO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TOSHIBA CORP

N/A

APPL-NO: JP59081994

APPL-DATE: April 25, 1984

INT-CL (IPC): H01L021/30;G03F007/20

US-CL-CURRENT: 250/475.2

ABSTRACT:

**PURPOSE:** To form a pattern with high patterning accuracy through etching with liquid by using a resist which is sensitive to radioactive ray for flattened layer, forming thereon a light shielding second film thereon, etching such film with a solution and executing development through exposure and transfer at a time with such etched film used as the mask.

**CONSTITUTION:** A material 1 to be etched, for example,  $\text{SiO}_2$  is coated with a resist PMMA sensitive to radioactive ray as the flattened layer 8, and it is then baked. As a film which shields the radioactive ray, Se, Ge 9 are deposited by the sputtering in the rate of 4:1. Thereafter, annealing is carried out, the surface is then coated with a positive resist and is baked. The surface is then exposed by a projection type exposing apparatus and is developed with choline solution. A resist pattern 4 is thus formed. With the resist pattern 4 used as the mask, Se-Ge 9 is etched with an etchant obtained by adding  $\text{Na}_2\text{S}$  into NaOH solution. Next, the entire part is irradiated with the far ultraviolet ray 5 in the wavelength of 260nm and a pattern is formed by developing the flattened layer 8 with methylisobutylketone organic solvent. Finally,  $\text{SiO}_2$  1 is etched with the flattened layer pattern 8 used as the mask.

**COPYRIGHT:** (C)1985,JPO&Japio